

**SINERGISME MULTI ISOLAT *RHIZOBIUM* DAN BAKTERI PELARUT  
FOSFAT PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI  
(*Glycyne max* (L.) Merrill) DI TANAH MASAM**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**NADZIFAH  
NIM. 07620006**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2011**

**SINERGISME MULTI ISOLAT *RHIZOBIUM* DAN BAKTERI PELARUT  
FOSFAT PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI  
(*Glicyne max* (L.) Merrill) DI TANAH MASAM**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada:**

**Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh :**

**NADZIFAH  
NIM. 07620006**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2011**

**SINERGISME MULTI ISOLAT *RHIZOBIUM* DAN BAKTERI PELARUT  
FOSFAT PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI  
(*Glycyne max* (L.) Merril) DI TANAH MASAM**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**NADZIFAH  
NIM.07620006**

**Telah disetujui oleh :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dr. Hj. Ulfah Utami, M. Si  
NIP. 19650509 199903 2 002**

**Dosen Pembimbing III**

**Dra. Suryantini, M.Si  
NIP. 080 079 379**

**Dosen Pembimbing II**

**Dr. H. Ahmad Barizi, M.A  
NIP. 19731212 199803 1001**

**Tanggal, 22 Agustus 2011**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd  
NIP. 19630114 199903 1 001**

**SINERGISME MULTI ISOLAT *RHIZOBIUM* DAN BAKTERI PELARUT  
FOSFAT PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI  
(*Glycyne max* (L.) Merril) DI TANAH MASAM**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**NADZIFAH  
NIM.07620006**

**Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Tanggal, 15 September 2011**

<b>Susunan Dewan Penguji :</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>1. Penguji Utama : <u>Dra. Suryantini, M.Si</u> NIP. 080 079 379</b>	<b>(                      )</b>
<b>2. Ketua Penguji : <u>Ir. Lilik Harianie, A.R.,M.P</u> NIP. 19620901 199803 2 001</b>	<b>(                      )</b>
<b>3. Sekertaris Penguji: <u>Dr. Hj. Ulfah Utami, M. Si</u> NIP. 19650509 199903 2 002</b>	<b>(                      )</b>
<b>4. Anggota Penguji : <u>Dr. Ahmad Barizi, M.A</u> NIP. 19731212 199803 1001</b>	<b>(                      )</b>

**Mengetahui dan Mengesahkan  
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd  
NIP. 19630114 199903 1 001**

**Puji syukur tak terhingga  
kepada Allah SWT atas Karunia dan  
Nikmat Nya selama ini...**

**Ku persembahkan Karya ini  
sebagai Rasa Baktiku kepada Ayahanda  
dan Ibunda tercinta serta rasa Sayangku  
Mas Agus. Mbak Niesa dan Anas.**

**SURAT PERNYATAAN  
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadzifah

NIM : 07620006

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Biologi

Judul Penelitian : Sinergisme Multi Isolat *Rhizobium* dan Bakteri Pelarut Fosfat pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Tanah Masam

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 16 September 2011

Yang Membuat Pernyataan,

Nadzifah  
07620006

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, taufiq dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Sinergisme Multi Isolat *Rhizobium* dan Bakteri Pelarut Fosfat pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Tanah Masam” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si).

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar di kampus UIN Maliki Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, S.U.DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi beserta stafnya, atas bantuan moril dan pelayanannya sehingga penyusunan skripsi ini berjalan lancar.
3. Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, yang senantiasa memberikan dukungan moril, nasehat dengan penuh kesabaran. Semoga kebaikan dan kesabaran bapak diganti pahala yang berlipat oleh Allah.
4. Dr. Hj. Ulfah Utami, M. Si, selaku Dosen Pembimbing Jurusan karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya penulisan skripsi dapat terselesaikan.
5. Dr. H. Ahmad Barizi, M.A, selaku Dosen Pembimbing Agama karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya penulisan skripsi dapat terselesaikan.

6. Dra. Suryantini M. Si, selaku Dosen Pembimbing Lapangan karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya penulisan skripsi dapat terselesaikan.
7. Ayah dan Ibunda tersayang yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan moril, material maupun spirituil sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
8. Kakak tercinta (Mas Agus dan Mbak Niesa), yang selalu memberi dukungan moril sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
9. Anas Hidayat, yang selalu menemani, memberi dukungan moril maupun spirituil sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
10. Sahabat-sahabat Jurusan Biologi Angkatan '07 (Inta, Tiyas, Aji, Arif), sahabat kost (Mbak Cuna, Mbak Anggie, Iphe, Asher, Rheny), serta semua pihak yang membantu memberikan dukungan moril maupun spirituil sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

***Wassalamu'alaikum Wr.Wb.***

Malang, 17 Agustus 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Hipotesis .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
1.6 Batasan Masalah .....	9

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Kajian Keislaman .....	10
2.1.1 Penggolongan Tanah .....	10
2.1.2 Pengelolaan Tanah .....	11
2.1.3 Mikroba Tanah .....	13
2.2 Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> (L.) Merril) .....	15
2.2.1 Deskripsi Tanaman Kedelai.....	15
2.2.2 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kedelai.....	17
2.2.3 Klasifikasi Tanaman Kedelai .....	17
2.2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai.....	18
2.2.5 Kedelai Varietas Anjasmoro .....	19
2.3 Tanah Masam.....	19
2.3.1 Terbentuknya Tanah Masam .....	19
2.3.2 Deskripsi Tanah Masam .....	19
2.4 Unsur Hara.....	20
2.4.1 Unsur Hara N (Nitrogen).....	21
2.4.2 Unsur Hara P (Phosporus) .....	22
2.5 Pupuk Anorganik .....	22
2.5.1 Pupuk N (Urea).....	22
2.5.2 Pupuk P (SP 36) .....	23
2.6 Pupuk Organik Santap.....	23
2.7 Bakteri <i>Rhizobium</i> .....	26
2.7.1 Deskripsi Bakteri <i>Rhizobium</i> .....	26
2.7.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri <i>Rhizobium</i> .....	26
2.7.3 Simbiosis Bakteri <i>Rhizobium</i> dengan Tanaman Kedelai.....	27
2.7.4 Inokulasi Bakteri <i>Rhizobium</i> .....	28
2.7.5 Mekanisme Pembentukan Bintil Akar .....	31

2.8 Bakteri Pelarut Fosfat .....	32
2.9 Sinergisme Bakteri <i>Rhizobium</i> dan Bakteri Pelarut Fosfat .....	35

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
3.2 Alat dan Bahan.....	37
3.3 Rancangan Penelitian .....	38
3.4 Cara Kerja.....	40
3.4.1 Laboratorium.....	41
3.4.1.1 Menyiapkan inokulum Bakteri Multi Isolat <i>Rhizobium</i> .....	41
3.4.1.2 Menyiapkan inokulum Bakteri Pelarut Fosfat .....	42
3.4.1.3 Menghitung populasi Bakteri <i>Rhizobium</i> dalam sampel tanah .....	43
3.4.1.4 Menghitung populasi Bakteri Pelarut Fosfat dalam sampel tanah ...	44
3.4.2 Rumah Kaca.....	45
3.4.2.1 Pemilihan Benih Kedelai .....	45
3.4.2.2 Persiapan Media Tanah.....	45
3.4.2.3 Pembuatan Label Tanaman .....	45
3.4.2.4 Pemupukan.....	45
3.4.2.5 Penanaman .....	46
3.4.2.6 Pemberian inokulasi Multi Isolat <i>Rhizobium</i> dan Bakteri Pelarut Fosfat pada tanaman .....	46
3.4.2.7 Pemeliharaan .....	47
3.4.2.8 Penyulaman .....	47
3.4.2.9 Penjarangan .....	47
3.4.2.10 Pemanenan dan Pengamatan .....	47
3.4.2.11 Parameter Pengamatan (Data Pengamatan) .....	48
3.6 Diagram Kerja.....	49

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pertumbuhan Tanaman Kedelai.....	51
4.1.1 Tinggi Tanaman Kedelai .....	51
4.1.2 Jumlah Bintil Akar .....	55
4.1.3 Berat Kering Tanaman Kedelai.....	59
4.2 Hasil Tanaman Kedelai .....	63
4.2.1 Berat Biji.....	63
4.2.2 Berat 100 Biji .....	66
4.3 Kajian Tentang Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam .....	68

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran.....	72

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil analisis tanah sebelum perlakuan.....	50
Tabel 4.2 Rata-rata tinggi tanaman akibat pemberian inokulasi multi isolat bakteri <i>Rhizobium</i> dan bakteri pelarut fosfat .....	52
Tabel 4.3 Rata-rata jumlah bintil akar akibat pemberian inokulasi multi isolat bakteri <i>Rhizobium</i> dan bakteri pelarut fosfat .....	55
Tabel 4.4 Rata-rata berat kering tanaman akibat pemberian inokulasi multi isolat bakteri <i>Rhizobium</i> dan bakteri pelarut fosfat .....	60
Tabel 4.5 Rata-rata berat biji akibat pemberian inokulasi multi isolat bakteri <i>Rhizobium</i> dan bakteri pelarut fosfat .....	64
Tabel 4.6 Rata-rata berat 100 biji akibat pemberian inokulasi multi isolat bakteri <i>Rhizobium</i> dan bakteri pelarut fosfat .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Biji Kedelai ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill. ....	16
Gambar 1.2 Mekanisme Pembentukan Bintil Akar .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Kedelai Varietas Anjasgoro .....	76
Lampiran 2. Tabel Analisis Kimia Tanah .....	77
Lampiran 3. Hasil Analisis Tinggi tanaman .....	78
Lampiran 4. Hasil Analisis Jumlah Bintil Akar .....	79
Lampiran 5. Hasil Analisis Berat Kering Tanaman.....	80
Lampiran 6. Hasil Analisis Berat Biji.....	81
Lampiran 7. Hasil Analisis Berat 100 Biji .....	82
Lampiran 8. Konversi 100 Biji dan Prosentase Produksi Biji Tanaman Kedelai ..	83
Lampiran 9. Konversi Kebutuhan Pupuk .....	84
Lampiran 10. Proses Pembuatan dan Pengenceran Inokulum Bakteri <i>Rhizobium</i> dan Bakteri Pelarut Fosfat .....	85
Lampiran 11. Gambar bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian .....	87
Lampiran 12. Peta Lokasi Penelitian .....	91
Lampiran 13. Bukti Konsultasi Skripsi.....	92

## ABSTRAK

Nadzifah. 2011. **Sinergisme Multi Isolat *Rhizobium* dan Bakteri Pelarut Fosfat pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) di Tanah Masam**. Skripsi Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si, Dr. H. Ahmad Barizi, M.A, Dra. Suryantini, M.Si.

**Kata Kunci** : *Rhizobium*, Bakteri Pelarut fosfat, Kedelai.

Kebutuhan masyarakat terhadap kedelai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Peningkatan produksi kedelai banyak menemui kendala, salah satunya adalah makin berkurangnya luas lahan produktif sehingga ekstensifikasi diarahkan ke tanah masam. Tanah masam mempunyai ciri pH tanah < 5.5 dan diiringi kandungan Al, Fe, Mn tinggi serta miskinnya unsur hara N dan P. Namun, kendala tanah masam dapat diatasi dengan penerapan teknologi pemupukan secara hayati melalui pemanfaatan inokulasi bakteri. Bakteri *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat merupakan mikroba yang penting untuk memenuhi nutrisi tanaman kedelai. Mikroba tersebut dapat menyediakan unsur hara dalam memperbaiki kondisi tanah masam dengan menyumbangkan unsur hara N dan P sehingga nutrisi tanaman dapat tercukupi. Pemberian inokulasi ganda antara bakteri *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat diharapkan menjadi solusi untuk mempercepat penyediaan nutrisi tanaman, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek sinergisme antara bakteri *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat secara ganda dengan dan tanpa pupuk N maupun N+P pada tanaman kedelai di tanah masam.

Penelitian dilakukan di laboratorium dan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbuan (BALITKABI) Malang pada bulan Februari sampai Mei 2011. Perlakuan yang digunakan adalah: kontrol (tanpa perlakuan), inokulasi multi isolat *Rhizobium*, inokulasi multi isolat *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat M<sub>1</sub>, inokulasi multi isolat *Rhizobium*+bakteri pelarut fosfat M<sub>2</sub>, inokulasi multi isolat *Rhizobium*+bakteri pelarut fosfat M<sub>1</sub>+pupuk santap, inokulasi multi isolat *Rhizobium*+bakteri pelarut fosfat M<sub>2</sub>+santap. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor 6 ulangan dan diuji lanjut dengan uji jarak Duncan pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi ganda antara bakteri *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat pada perlakuan *Rhizobium*+M<sub>1</sub> tanpa pupuk dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 32.49 cm, jumlah bintil akar sebesar 16.50 g, perlakuan *Rhizobium*+M<sub>2</sub> tanpa pupuk dapat meningkatkan berat kering tanaman kedelai sebesar 20.91 g, perlakuan *Rhizobium*+M<sub>1</sub>+Santap yang dikombinasi dengan pupuk N dapat meningkatkan berat biji sebesar 2.40 g dan perlakuan *Rhizobium*+M<sub>1</sub> tanpa pupuk dapat meningkatkan berat 100 biji sebesar 8.13. Sehingga dapat disimpulkan bahwa inokulasi ganda antara bakteri *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat memberikan efek sinergisme pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

## ABSTRACT

Nadzifah. 2011. **Synergism Multi *Rhizobium* Isolates and Bacterial Solvents Phosphate on Growth and Yield of Soybean Plants (*Glycine max* (L.) Merrill) in the Land of Sour**. Thesis Department of Biology, Faculty of Science and Technology, UIN Malang Maulana Malik Ibrahim. Lecture: Dr. Hj. Ulfah Utami, M. Si, Dr. H. Ahmad Barizi, M.A, Dra. Suryantini, M.Sc.

**Key words:** *Rhizobium*, Bacterial Solvents phosphate, Soy.

Public demand for soybeans continues to increase along with population growth. Increased soybean production to meet many obstacles, one of which is the less productive land so that the extension be directed to acid soils. Acid soils have characteristics of soil pH <5.5 and accompanied by the content of Al, Fe, Mn high and poor nutrients N and P. However, acidic soil constraints can be overcome by the application of technology in bio-fertilization through the utilization of bacterial inoculation. *Rhizobium* bacteria and bacterial microbes solvent phosphate is essential to meet the nutrition of soybean plants. Microbes can provide nutrients in improving the conditions of acid soils by contributing nutrients N and P so that plant nutrients can be fulfilled. The provision of dual inoculation of *Rhizobium* bacteria and bacterial phosphate solvent is expected to be the solution to accelerate the provision of plant nutrients, so the study was conducted to determine the effect of synergism between *Rhizobium* bacteria and bacterial phosphate dual solvent with and without fertilizer N and N + P on soybean plants in soil sour.

The study was conducted in the laboratory and in greenhouses Crops Research Institute Nuts and Tuber umbuan (Balitkabi) Malang in February to May 2011. The treatments used were: control (without treatment), multiple isolates of *Rhizobium* inoculation, multiple isolates of *Rhizobium* inoculation and phosphate solvents M1 bacteria, *Rhizobium* inoculation of multiple isolates of bacteria solvent phosphate + M2, inoculation of multiple isolates of *Rhizobium* bacteria + M1 + phosphate solvent meal fertilizer, inoculation multiple isolates of *Rhizobium* bacteria + M2 + phosphate solvent meal. The study design used was Randomized Design Group (RAK) with 6 replications and 2 factors were tested further with Duncan's range test at 5% level.

Results showed that dual inoculation of *Rhizobium* bacteria and bacterial phosphate solvent on the M1 + *Rhizobium* treatment without fertilizer can increase plant height of 32.49 cm, the number of root nodules of 16:50 g, M2 + *Rhizobium* treatment without fertilizer can increase dry weight of 20.91 g of soybean plants, M1 + + *Rhizobium* treatment Dining in combination with N fertilizer can increase the weight of seeds of 2:40 g and M1 + *Rhizobium* treatment without fertilizer can increase the weight of 100 seeds for 8.13. So it can be concluded that the dual inoculation of *Rhizobium* bacteria and bacterial phosphate solvent synergism effect on growth and yield of soybean plants.